

6U-06 三次元仮想自然空間の共有による環境教育支援システムの構築

岡田 昌也 吉村 哲彦 守屋 和幸 酒井 徹朗

京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻

1 はじめに

環境教育の目的として広く認知されているのは「自己を取り巻く環境を自己のできる範囲内で管理し、規制する行動を、一歩ずつ確実にすることのできる人間を育成すること」(国連人間環境会議, 1972)である。環境教育には教科書やビデオ教材など間接経験によるものと、体験学習など直接経験によるものが存在するが、両者の相互補完が不可欠 [1] とされる。一方、近年環境教育におけるインターネットの可能性 [2], バーチャルリアリティ技術の可能性 [3] が指摘されているが、それを実現するシステムはいまだ開発されていない。

著者らはインターネット技術が実現するグローバルなコミュニケーション機能、バーチャルリアリティ技術が実現する擬似体験の支援機能、拡張現実感が実現する実世界における直接経験の補完機能を最大限導入した環境教育支援システムを構築した。本システムはリアリティのある実体験に基づく知識のデータベース化と共有、専門家の高度な知識に基づく教育、学習者が実際に行くことのできない自然環境への仮想ツアーを実現する。このような機能により直接経験と間接経験の効果的な相互補完が実現された。

2 環境教育支援システムの構築

構築したシステム (DigitalEE: Digital Environmental Education) は実世界と仮想世界から共有型仮想空間に参加し、そこで得られた知識や情報をデータベース化し記録することを可能とする。本システムの利用対象は、実際に体験学習を行う学習者、学習者に環境と自然に関する知識や情報を与える専門家、仮想ツアー参加者である。学習者は GPS と PHS を搭載したノート型パソコンを持って自然環境の中で体験学習を行い、専門

家、仮想ツアー参加者は遠隔地から標準的な Windows マシンを用いてシステムに参加する。参加者には体験学習の現場を VRML により三次元的に再現した仮想空間 (以下、仮想自然空間)、当該地の地図、植生マップなどを含む二次元マップ、チャットコミュニケーションのためのインタフェースが与えられる。共有型仮想空間は、サーバが各クライアントの位置情報、チャット情報、イベント情報、ログイン・ログアウト情報、Gaze Awareness 情報などを集中的に管理することにより実現した。学習者は GPS により位置が確認され、仮想空間内の対応する座標にアバタとして描画される。図 1 のように、参加者は実世界を仮想的に共有し、互いの顔と位置を確認した上でコミュニケーションができる。三次元および二次元インタフェースには体験学習の現場にある樹木や草花などがオブジェクトとして再現されている。参加者は、オブジェクトからハイパーリンクされた WEB サーバ上の HTML ページにより、それらの詳細情報を獲得できる。また、仮想自然空間は特定オブジェクトを介し部分的に完全全方位パノラマ写真へリンクしており、それにより参加者は実写真に基づく環境の詳細な情報を獲得できる。学習者は GPS による位置情報とともに、撮影した写真や動画にコメントを添えサーバに送信することができる。これにより、WEB サーバ上にそれらのコンテンツを反映した HTML ページを作成し、仮想自然空間と二次元マップ上の自らの存在する位置に撮影した写真をオブジェクトとして貼り付けることができる。同様に、専門家も学習者の質問に対する自らの知識を HTML ページの形で残すことができる。インタフェース内のオブジェクトと HTML ページは自動的にリンクされるため、オブジェクトをクリックすることによりサーバ上の HTML を参照することができ、学習成果や専門家の知識の可視化・共有が可能となる。これらの機能により仮想自然空間の中に四季の情報を反映させることが可能となるが、参加者は任意の時間の仮想自然空間を資料として参照することにより、自然環境の四季による変化を観察することができる。サーバは写真や動画を貼り付けた仮想自然空間の時系列データベース、調査対象を

Development of an Environmental Education Support System by Sharing 3D Virtual Nature
Masaya OKADA, Tetsuhiko YOSHIMURA, Kazuyuki MORIYA and Tetsuro SAKAI
Department of Social Informatics, Graduate School of Informatics, Kyoto University, Yoshida Honmachi, Kyoto, 606-8501, Japan
okada@bre.soc.i.kyoto-u.ac.jp, {yoshimu,moriya,sakai}@i.kyoto-u.ac.jp

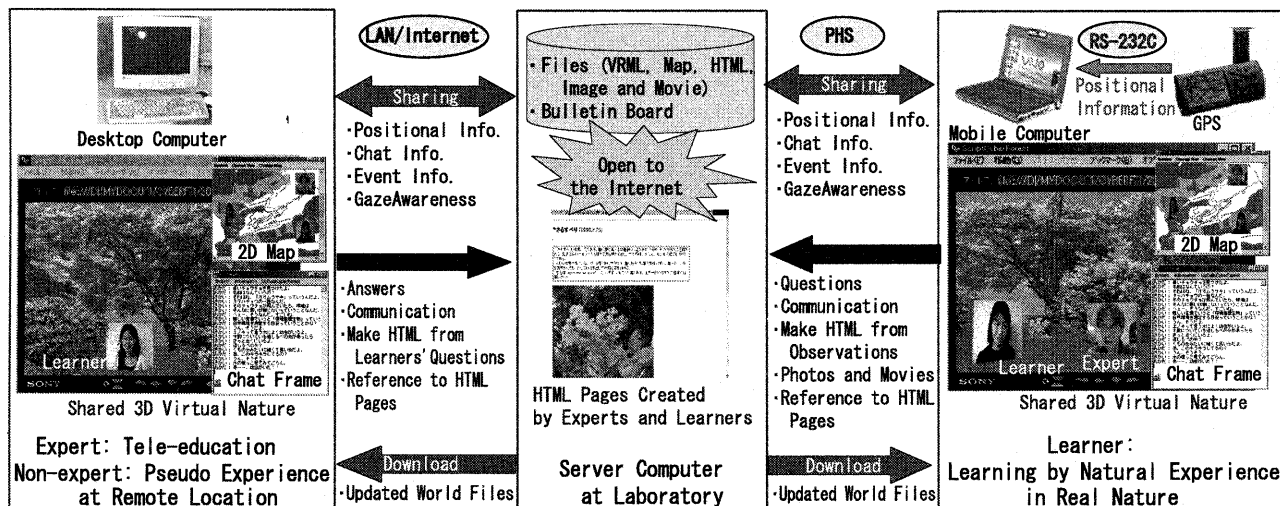


図 1: DigitalEE システムの構成

観察・記録した内容から作られる HTML ページ，学習者の質問に基づき専門家が作成した HTML ページを自動的にインターネットに公開する。なお，すべてのシステム開発は Java により行い，VRML ブラウザとしては Community Place Browser Version 2.0 (ソニー) を採用した。

3 実現可能なインタラクション

体験学習者は，植生マップ，WEB サーバ上の他の学習者の学習成果を参照し，観察学習ができる。その成果は，共有している仮想空間の上にオブジェクトとして，また WEB サーバ上の HTML ページとして，準リアルタイムに記録される。学習者は不明な点を専門家にチャットにより質問でき，専門家は逐次更新される学習者の成果を参照し，自然環境に関する情報提供ができる。専門家が持つ高度な知識を体験学習者に与えることは体験学習の成功において重要である。また本システムにより，体験学習者，諸外国における環境教育の実践者などが相互に知識と体験を共有し，地域の自然環境についてグローバルな視点から議論を深めることができる。

4 まとめ

本システムによる環境教育プログラムを繰り返し実施することにより，一連のプログラムを通して得られた知識や情報を環境に関する有用な知識として社会全体で蓄積することが可能となる。これらは，環境に関するインターネット上の共有知識資源として世界中から有効に利用することができ，人々の環境保全意識に

対する啓発材料となる。本システムの実装により，高度な知識を持つ専門家によるリアルタイムかつインタラクティブな環境教育，直接経験と間接経験の効果的な相互補完に基づく環境教育，グローバルな規模での環境教育という，従来とは異なる新しい形態の環境教育の実現が可能となった。

謝辞 本研究に対し貴重なご助言を頂いた京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻石田亨教授，垂水浩幸助教授に深く感謝の意を表します。なお，本研究は科学技術振興事業団戦略的基礎研究推進事業・研究領域「高度メディア社会の生活情報技術」・研究課題「デジタルシティのユニバーサルデザイン」の助成によるものである。

参考文献

- [1] 呉宣児，無藤隆：自然観と自然体験が環境価値観に及ぼす影響，環境教育，Vol. 7, No. 2, pp. 2-13 (1998).
- [2] 山田朗，田所千春：GLOBE 参加学校の担当教員に対するインターネットの利用調査，環境教育，Vol. 9, No. 2, pp. 45-50 (1999).
- [3] Taylor, G. L. and Disinger, J. F.: The Potential Role of Virtual Reality in Environmental Education, *The Journal of Environmental Education*, Vol. 28, No. 3, pp. 38-43 (1997).